

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-321077

(43)Date of publication of application : 05.11.2002

(51)Int.Cl.

B23K 26/00

B23K 26/06

F02M 51/06

(21)Application number : 2002-011556

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 21.01.2002

(72)Inventor : SHIRAI HIDEAKI
MURAKAMI KOJI
TANAKA NORIO
KARIYA YOSHIKI
NISHINA HIROYUKI
HOKAO TAKAYUKI

(30)Priority

Priority number : 2001050015

Priority date : 26.02.2001

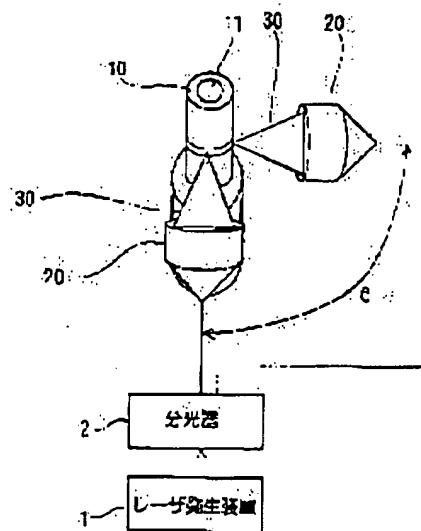
Priority country : JP

(54) WELDING APPARATUS AND METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a welding apparatus and a welding method that prevents a cylindrical work from deforming and remedies deformation on the welding portion before welding when fusion welding a pair of cylindrical works in a circumferential direction.

SOLUTION: Laser generated by a laser generator 1 is split into two directions by a spectroscope 2. The split laser is radiated onto an outer cylindrical work 10 from the two optical heads 20. Each optical head 20 is positioned outside the outer cylindrical work 10 and an inner cylindrical work 11, about 90 degrees apart from one another relative to the central axis of both the cylindrical works, on a plane orthogonal to the central axis. The outer cylindrical work 10 and the inner cylindrical work 11 are fusion welded over the entire circumference by the laser 30 radiated from the optical head 20. Since the laser irradiation takes place at positions 90 degrees apart from each other on the outer cylindrical work 10, the directions the outer cylindrical work 10 and the inner cylindrical work 11 tend to deform cross at a right angle, giving a uniform deformation all over the works.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

02.02.2004

[Date of sending the examiner's decision of

BEST AVAILABLE COPY

rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-321077

(P2002-321077A)

(43) 公開日 平成14年11月5日(2002.11.5)

(51) Int. Cl.	識別記号	F I	テマコード(参考)
B 2 3 K 26/00	3 1 0	B 2 3 K 26/00	3 1 0 J 3 G 0 6 6
			G 4 E 0 6 8
26/06		26/06	A
F 0 2 M 51/08		F 0 2 M 51/08	U

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2002-11556(P2002-11556)
 (22) 出願日 平成14年1月21日(2002.1.21)
 (31) 優先権主張番号 特願2001-50015(P2001-50015)
 (32) 優先日 平成13年2月26日(2001.2.26)
 (33) 優先権主張国 日本(J P)

(71) 出願人 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (72) 発明者 白井 秀彰
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
 社デンソー内
 (72) 発明者 村上 浩二
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
 社デンソー内
 (74) 代理人 100093779
 弁理士 服部 雅紀

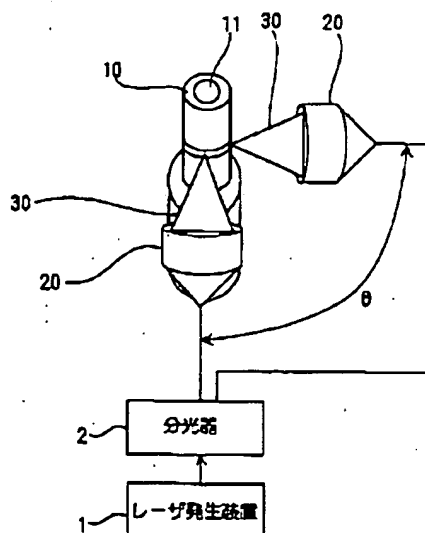
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 溶接装置および溶接方法

(57) 【要約】

【課題】 円筒部材同士を周方向に溶融溶接する場合、円筒部材が変形することを防止し、かつ溶接前の溶接箇所の変形を矯正する溶接装置および溶接方法を提供する。

【解決手段】 レーザ生成装置1で生成されたレーザーは分光器2で二方向に分光する。分光されたレーザーは2個の光学ヘッド20から外筒部材10に向け照射される。光学ヘッド20は、外筒部材10および内筒部材11の外側に、両筒部材の中心軸と直交する平面上に、両筒部材の中心軸を中心として周方向にはば90°離れて配置されている。光学ヘッド20から照射されるレーザー30により外筒部材10および内筒部材11は全周にわたり溶融溶接される。外筒部材10のほぼ90°離れた箇所にレーザーを照射するので、外筒部材10および内筒部材11が変形しようとする方向が直交し、全体として均等に変形する。



(2)

特開2002-321077

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 円筒部材の内側に他の円筒部材を挿入し、円筒部材同士を周方向に溶融して溶接する溶接装置であって、

円筒部材同士を溶融して溶接するためのエネルギーを生成するエネルギー源と、前記エネルギー源で生成されたエネルギーを前記円筒部材に加える印加手段とを備え、前記印加手段は前記円筒部材の周方向に2箇所配置され、前記印加手段同士が前記円筒部材を中心として形成する角度を θ° とすると、 $80 \leq \theta \leq 100$ であることを特徴とする溶接装置。

【請求項2】 円筒部材の内側に他の円筒部材を挿入し、円筒部材同士を周方向に溶融して溶接する溶接装置であって、

円筒部材同士を溶融して溶接するためのエネルギーを生成するエネルギー源と、前記エネルギー源で生成されたエネルギーを前記円筒部材に加える印加手段とを備え、前記印加手段は前記円筒部材の周方向に3箇所以上配置され、前記印加手段の個数を n 、前記円筒部材の周方向に隣接している前記印加手段同士が前記円筒部材を中心として形成する角度を θ° とすると、 $(360/n) - 10 \leq \theta \leq (360/n) + 10$ であることを特徴とする溶接装置。

【請求項3】 前記印加手段は前記円筒部材の中心軸と直交する平面上に配置され、前記印加手段から前記円筒部材にエネルギーが加わる方向は前記平面に沿っていることを特徴とする請求項1または2記載の溶接装置。

【請求項4】 請求項1、2または3記載の溶接装置は、

弁座を有する弁ボディと、

前記弁座に噴座することにより燃料噴射を遮断し、前記弁座から離座することにより燃料噴射を許容する弁部材と、

前記弁部材の反弁座側で前記弁部材と結合し、前記弁部材とともに往復移動する可動コアと、

前記可動コアの反弁部材側に設置され、前記可動コアと向き合う固定コアと、

前記固定コアに前記可動コアを吸引する磁力を発生する電磁駆動手段と、

前記弁部材および前記可動コアを往復移動可能に收容し、前記弁ボディの外周壁に内周壁が結合しているハウジング部材とを有するインジェクタの溶接装置であり、前記ハウジング部材および前記弁ボディは円筒部材であり、前記ハウジング部材の内側に前記弁ボディを挿入し、前記ハウジング部材と前記弁ボディとを周方向に溶融して溶接することを特徴とする。

【請求項5】 前記弁部材および前記可動コアは円筒部材であり、前記可動コアの内側に前記弁部材を挿入し、前記可動コアと前記弁部材とを周方向に溶融して溶接することを特徴とする請求項4記載の溶接装置。

2

【請求項6】 前記インジェクタは、前記ハウジング部材および前記固定コアの外側に設置されており前記ハウジング部材と前記固定コアとを磁気的に接続するための磁性部材を有し、

前記磁性部材は円筒部材であり、前記磁性部材の内側に前記ハウジング部材を挿入し、前記磁性部材と前記ハウジング部材とを周方向に溶融して溶接することを特徴とする請求項4または5記載の溶接装置。

【請求項7】 請求項1から6のいずれか一項記載の溶接装置を用いて溶接する溶接方法であって、前記円筒部材の中心軸を回転軸とし、前記印加手段に対し前記円筒部材を相対回転させながら前記円筒部材同士を溶接し、周方向に隣接する前記印加手段の一方から加わるエネルギーにより溶融した前記円筒部材の箇所が、周方向に隣接する前記印加手段の他方から加わるエネルギーにより再び溶融することを特徴とする溶接方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、2個以上の印加手段から加わるエネルギーにより、円筒部材の内側に他の円筒部材を挿入した状態で円筒部材同士を周方向に溶融して溶接する溶接装置および溶接方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、2種以上の円筒部材を全周にわたって溶融して溶接する場合、エネルギー源が生成したエネルギーを一方から加え全周溶接することが一般的である。例えば図8に示すように、円筒状の外筒部材200の内側に外筒部材200と横断面が同形状の内筒部材201を圧入し、外筒部材200の外側に配置した光学ヘッド210からレーザー生成装置で生成したレーザー211を外筒部材200に向けて照射し、両筒部材を回転させながら外筒部材200と内筒部材201とを全周にわたって溶接することが考えられる。しかし、両筒部材の一箇所にだけエネルギーを加え全周にわたって溶接すると、溶融していない部分とエネルギーを加えられ溶融している部分と凝固し始めている部分との相対的な熱歪みバランスにより、図9の(A)に示す両筒部材の溶接前の形状220から、図9に(B)に示すようにエネルギーを加えている方向と直交する方向に両筒部材は変形し、両筒部材の溶接箇所の断面が楕円状に変形する。

【0003】エネルギー源が生成したエネルギーを一方から加え全周溶接をする場合に生じる溶接箇所の楕円化の過程を簡単に説明する。溶接前の円筒部材の変形は、例えば円筒部材の内側に他の円筒部材を圧入して組み付けるときに生じる。そして、溶接による部材の膨張と収縮のバランスによりその変形が大きくなり、楕円形状に変形する。溶接前に図9の(A)に示すように変形がなく真円に近い形状であっても、溶接後に図9の(B)に示すように変形する。溶接後の形状221は、真円に近い溶接前の形状220から溶接開始位置のエネ

(3)

特開2002-321077

3

ルギー印加方向と交差する方向に楕円状に変形する傾向がある。図9に示す一点鎖線の円は、溶接箇所の内径および外径を示している。

【0004】溶接前の変形の有無に関わらず、溶接角度が 90° の範囲では、加熱膨張により円筒部材が楕円化し、変形量が増加する。溶接が進行し溶接角度が 180° の範囲では、溶接の進行に伴う膨張と、溶接前半部分での凝固開始により生じる収縮とにより楕円化が緩和され、変形が減少する。溶接が進み溶接角度が 270° の範囲では、溶接の進行に伴う膨張と、溶接前半部分での凝固による収縮とが重なるため、楕円化による変形量が再び増加する。溶接が進み溶接角度が 360° の範囲では、溶接の進行に伴う膨張と、溶接前半部分での凝固による収縮とにより楕円化が緩和され、変形量が減少する。溶接角度により変形量は増減するが、溶接することにより、円筒部材は楕円状に変形する。溶接角度を 360° 以上にし、同じ箇所を複数回溶接しても、溶接箇所は同じような変形過程をたどる。金属シールを必要とする部材において溶接により形状が変形すると、シール性が悪化するという問題がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】一方向からエネルギーを加えることにより両筒部材が変形することを抑制するために、図10に示すように、 180° 向かい合う方向から両筒部材の2箇所にエネルギーを加えることが考えられる。しかしながら、外筒部材200および内筒部材201の径方向反対側にエネルギーが加わり変形しやすい箇所が2箇所になる。つまり、同一方向に楕円化を引き起こす要因が2箇所になるので、エネルギー印加方向と直交する方向に両筒部材が変形しやすくなる。したがって、図11の(B)に示す溶接後の形状231は、図11の(A)に示す真円に近い溶接前の形状230から溶接開始位置のエネルギー印加方向と交差する方向に楕円状に変形する。図11に示す一点鎖線の円は、変形している溶接箇所の内径および外径を示している。

【0006】また、エネルギーが加わり溶融する箇所に異物が混入していると、エネルギーが加わることに異物が混入し、溶接部分に気孔が生じることがある。溶接部分に気孔が生じると、溶接不良を招く恐れがある。

【0007】本発明の目的は、円筒部材同士を周方向に溶接溶接する場合、円筒部材が変形することを防止し、かつ溶接前の溶接箇所の変形を矯正する溶接装置および溶接方法を提供することにある。本発明の他の目的は、インジェクタの燃料漏れを低減する溶接装置を提供することにある。本発明の他の目的は、溶接部分に気孔が発生することを防止する溶接方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1記載の溶接装置によると、エネルギー源で生成されたエネルギーを円筒部材に加える印加手段を円筒部材の周方向に2

4

箇所配置し、円筒部材を中心として印加手段同士が形成する角度を θ° とすると、 $80 \leq \theta \leq 100$ である。つまり、印加手段は円筒部材の周方向角度位置でほぼ 90° 離れた箇所を溶融し円筒部材同士を溶接する。円筒部材の周方向角度位置でほぼ 90° 離れた箇所が溶融するので、円筒部材が互いに直交する方向に変形しようとする。円筒部材の溶接箇所全体の変形が均等になるので、円筒部材の溶接部分の変形を防止できる。また、円筒部材の溶接箇所全体の変形が均等になるので、溶接前に変形していた溶接箇所の形状を矯正できる。例えば、溶接前に円筒部材の内側に他の円筒部材を挿入する作業が圧入である場合、圧入により変形した円筒部材の変形を溶接により矯正できる。

【0009】本発明の請求項2記載の溶接装置によると、エネルギー源で生成されたエネルギーを円筒部材に加える印加手段を円筒部材の周方向に3箇所以上配置し、印加手段の個数を n 、隣接する印加手段同士が円筒部材を中心として形成する角度を θ° とすると、 $(360/n) - 10 \leq \theta \leq (360/n) + 10$ である。したがって、円筒部材を中心としてほぼ均等な角度間隔で3個以上の印加手段から円筒部材にエネルギーが加わり、円筒部材がほぼ等角度間隔で溶融する。円筒部材の溶接箇所全体の変形が均等になるので、円筒部材の溶接部分の変形を防止できる。また、円筒部材の溶接箇所全体の変形が均等になるので、溶接前に変形していた溶接箇所の形状を矯正できる。

【0010】本発明の請求項3記載の溶接装置によると、印加手段は円筒部材の中心軸と直交する平面上に配置され、円筒部材に向け同一平面に沿ってエネルギーを照射する。エネルギーの加わる方向が円筒部材の軸方向にずれないので、円筒部材の全周を均等に溶接できる。

【0011】本発明の請求項4記載の溶接装置によると、請求項1、2または3記載の溶接装置をインジェクタの溶接装置として用い、円筒部材であるハウジング部材と弁ボディとを周方向に溶融して溶接する。ハウジング部材および弁ボディの溶接箇所全体の変形が均等になるので、ハウジング部材および弁ボディの溶接部分の変形を防止できる。また、ハウジング部材および弁ボディの溶接箇所全体の変形が均等になるので、溶接前に変形していたハウジング部材および弁ボディの溶接箇所の形状を矯正できる。弁座を形成する弁ボディの内周面の真円度が向上するとともに、弁ボディと弁部材との心ずれが低減する。弁部材が弁座に着座しているときに弁座と弁部材との間に形成される隙間が小さくなるので、弁座と弁部材とのシール性が向上する。したがって、弁座に弁部材が着座しているときに弁座と弁部材との間から漏れる燃料量が減少する。

【0012】本発明の請求項5記載の溶接装置によると、円筒部材である可動コアと弁部材とを周方向に溶融して溶接する。可動コアおよび弁部材の溶接箇所全体

(4)

特開2002-321077

5

変形が均等になるので、可動コアおよび弁部材の溶接部分の変形を防止できる。また、可動コアおよび弁部材の溶接箇所全体の変形が均等になるので、溶接前に変形していた可動コアおよび弁部材の溶接箇所の形状を矯正できる。弁部材の真円度が向上するとともに、弁ボディに対すると弁部材の心ずれが低減する。弁部材が弁座に着座しているときに弁座と弁部材との間に形成される隙間が小さくなるので、弁座と弁部材とのシール性が向上する。したがって、弁座に弁部材が着座しているときに弁座と弁部材との間から漏れる燃料量が減少する。

【0013】本発明の請求項6記載の溶接装置によると、円筒部材である磁性部材とハウジング部材とを周方向に溶融して溶接する。磁性部材およびハウジング部材の溶接箇所全体の変形が均等になるので、磁性部材およびハウジング部材の溶接部分の変形を防止できる。また、磁性部材およびハウジング部材の溶接箇所全体の変形が均等になるので、溶接前に変形していた磁性部材およびハウジング部材の溶接箇所の形状を矯正できる。ハウジング部材の真円度が向上するので、弁部材と、ハウジング部材の内側でハウジング部材と溶接されている弁ボディとの心ずれが低減する。弁部材が弁座に着座しているときに弁座と弁部材との間に形成される隙間が小さくなるので、弁座と弁部材とのシール性が向上する。したがって、弁座に弁部材が着座しているときに弁座と弁部材との間から漏れる燃料量が減少する。

【0014】本発明の請求項7記載の溶接方法によると、請求項1から6のいずれか一項記載の溶接装置を用いて円筒部材同士を溶接するので、溶接による変形を防止し、かつ溶接前に変形していた溶接箇所の形状を矯正できる。また、円筒部材の中心軸を回転軸とし、印加手段に対し円筒部材を相対回転させながら円筒部材同士を溶接し、周方向に隣接する印加手段の一方から加わるエネルギーにより溶融した円筒部材の箇所が、周方向に隣接する印加手段の他方から加わるエネルギーにより再び溶融する。隣接する一方の印加手段から加わるエネルギーにより溶融して溶接された円筒部材の溶接部分に気孔が発生しても、隣接する他方の印加手段から加わるエネルギーにより気孔が生じている溶接部分が再度溶融して溶接されるので、2度目の溶融で気孔が消失する。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を示す実施例を図に基づいて説明する。本発明の一実施例による溶接装置を図1に示す。外筒部材10および内筒部材11は横断面が同形状の円筒部材であり、外筒部材10の内側に内筒部材11が圧入されている。外筒部材10および内筒部材11として、例えばインジェクタのハウジングとノズルボディの組み合わせが考えられる。

【0016】エネルギー源としてのレーザ生成装置1はYAGまたはCO₂等の高エネルギーのレーザを生成する。分光器2はレーザ生成装置1で生成されたレーザを

6

二方向に分光する。分光されたレーザは印加手段としての2個の光学ヘッド20から外筒部材10に向け照射される。光学ヘッド20は、外筒部材10および内筒部材11の外側に、両筒部材の中心軸と直交する平面上に、両筒部材の長手方向の中心軸を中心として周方向にほぼ90°離れて配置されている。光学ヘッド20から外筒部材10に向けて照射されるレーザ30は、両筒部材の中心軸と直交する平面に沿って照射される。光学ヘッド20から照射されるレーザ30により外筒部材10および内筒部材11は全周にわたり溶融溶接される。両筒部材を溶融溶接する高エネルギーとして、アーク放電または電子ビームを用いてもよい。

【0017】外筒部材10と内筒部材11とを全周にわたって溶融溶接するとき、光学ヘッド20に対し被溶接部材である外筒部材10および内筒部材11を回転させる。可能であれば、両筒部材を中心として光学ヘッド20を回転してもよい。回転方向前方のレーザ30が溶融した部分を回転方向後方のレーザ30が再度溶融するように、少なくとも1回転以上外筒部材10および内筒部材11を回転させる。

【0018】次に、本実施例の溶接装置による溶融溶接について説明する。図3および図4に示す一点鎖線の円は、変形している溶接箇所の内径および外径を示している。外筒部材10の外側にほぼ90°間隔に光学ヘッド20を配置し、外筒部材10および内筒部材11の周方向にほぼ90°離れた2箇所を溶融して溶接する。一方からだけレーザ30を加えて溶融溶接する場合、溶融していない部分と、レーザ30が照射され溶融している部分と、凝固し始めている部分との相対的な熱歪みバランスにより、両筒部材はレーザ30の照射方向と直交する方向に変形しようとする。

【0019】本実施例では、外筒部材10のほぼ90°離れた箇所にレーザを照射するので、一方の光学ヘッド20から照射されるレーザ30により外筒部材10および内筒部材11が変形しようとする方向から他方の光学ヘッド20によりレーザ30が照射される。したがって、図2に示すように外筒部材10および内筒部材11が変形しようとする方向が直交し、全体として均等に変形する。

【0020】図3の(A)に示すように両筒部材の加工精度が高く溶接前の形状50が真円に近い状態であれば、図3の(B)に示す溶接後の形状51も真円に近い形状を維持する。また、図4の(A)に示すよう、両筒部材の加工精度が低く溶接前の形状60が変形していても、両筒部材が直交する方向に均等に変形するので、図4の(B)に示す溶接後の形状61は変形を矯正され、真円に近い形状になる。

【0021】外筒部材10および内筒部材11の溶接箇所に異物等が混入していると、一方の光学ヘッド20から照射されるレーザ30により異物を含む溶接部分が溶

50

(5)

特開2002-321077

7

8

融するので、図5の(A)に示すように溶接箇所70の異物が混入していた部分が気孔71となって残る。この溶接箇所70に他方の光学ヘッド20からレーザ30が照射され再び溶接箇所70が溶融すると、気孔71が消失する。

【0022】本実施例の溶接装置は、例えば図6に示すインジェクタ100の円筒部材同士を溶接するために用いられる。インジェクタ100を構成する部材のうち、弁ハウジング101、弁ボディ110、弁部材120、可動コア122および磁性部材135は、特許請求の範囲で述べた円筒部材に該当する。図6において、黒く塗りつぶした三角150は、円筒部材同士を全周溶接した箇所である。まず、インジェクタ100の構成について説明する。

【0023】インジェクタ100のハウジング部材である弁ハウジング101は、図6において下方の燃料噴射側から第1磁性部102、磁気抵抗部としての非磁性部103、第2磁性部104の順で一体成形されている。第1磁性部102および第2磁性部104は磁性化されており、非磁性部103は弁ハウジング101の一部を加熱して非磁性化されている。第1磁性部102の燃料噴射側内周壁は、溶接により弁ボディ110の外周壁と結合している。弁ハウジング101は、弁部材120および可動コア122を往復移動可能に収容している。カップ状の噴孔プレート112は弁ボディ110の外周壁に溶接により結合され、弁ボディ110と支持部材114との間に挟持されている。噴孔プレート112は薄板状に形成されており、中央部に複数の噴孔112aが形成されている。

【0024】弁部材120は有底円筒状に形成されており、弁部材120の底側に当接部121が形成されている。当接部121は弁ボディ110の内周壁に形成されている弁座111に着座可能である。弁部材120の反噴孔側に円筒状の可動コア122が溶接により弁部材120に固定されている。当接部121の上流側に弁部材120の側壁を貫通する燃料孔120aが複数形成されている。弁部材120内に流入した燃料は、燃料孔120aを内から外に通過し、当接部121と弁座111とが形成するシート部に向かう。

【0025】スプリング125の付勢力により当接部121が弁座111に着座すると、噴孔112aが閉塞され燃料噴射が遮断される。電磁駆動手段としてのコイル140に通電することにより可動コア122が固定コア130に吸引され可動コア122とともに弁部材120が弁座111から離座すると、噴孔112aが開放され燃料噴射が許容される。

【0026】固定コア130は可動コア122の反噴孔側に設置され可動コア122と向き合っている。スプリング125は一方の端部をアジャスティングパイプ131に係止され、他方の端部を可動コア122に係止され

ている。スプリング125は弁座111に向け弁部材120を付勢している。

【0027】磁性部材135、136は電磁駆動手段としてのコイル140の外周側に設置されている。磁性部材135、136は、第2磁性部104を介し、第1磁性部102と固定コア130とを磁気的に接続している。固定コア130、可動コア122、第1磁性部102、第2磁性部104および磁性部材135、136は磁気回路を構成している。

【0028】第1磁性部102と弁ボディ110とは、第1磁性部102の内側に弁ボディ110を挿入し、図1に示す溶接装置により前述した溶接方法で溶接されている。磁性部材135と第1磁性部102とは、磁性部材135の内側に第1磁性部102を挿入し、図1に示す溶接装置により前述した溶接方法で溶接されている。可動コア122と弁部材120とは、可動コア122の内側に弁部材120を挿入し、図1に示す溶接装置により前述した溶接方法で溶接されている。

【0029】インジェクタ100を構成する前述した各円筒部材の溶接箇所の真円度が向上するので、弁ボディ110と弁部材120との心ずれが低減するとともに、弁部材120が弁座111に着座しているときに弁座111と弁部材120との間に形成される隙間が小さくなる。弁座111と弁部材120とのシート性が向上するので、図7に示すように油密性が向上する。図7において油密は、弁座111に弁部材120が着座しているときに弁座111と弁部材120との間から漏れる燃料量を表している。

【0030】以上説明した本発明の上記実施例では、印加手段として2個の光学ヘッド20を外筒部材10の外周に90°離れて配置した。光学ヘッド20同士が形成する角度は90°に限らず、両筒部材を中心として光学ヘッド20同士が形成する角度を θ° とすると $80 \leq \theta \leq 100$ であればよい。また、レーザ30は両筒部材の中心軸と直交する平面に沿って照射されたが、中心軸に対し斜めに照射してもよい。

【0031】また光学ヘッド20の個数は2個に限らず、3個以上の光学ヘッド20を外筒部材10の外側にはほぼ等角度間隔に配置し、外筒部材10と内筒部材11とを溶融溶接してもよい。3個以上印加手段を配置する場合、印加手段の個数を n 、周方向に隣接している光学ヘッド20同士が両筒部材を中心として形成する角度を θ° とすると、 $(360/n) - 10 \leq \theta \leq (360/n) + 10$ を満たすように光学ヘッド20を配置する。ただし溶接装置の構成上、光学ヘッド20を配置できる個数は10個程度が限度である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による溶接装置を示す模式的斜視図である。

【図2】本実施例による両筒部材の溶接による変形を説

(6)

特開2002-921077

9

10

明する説明図である。

【図3】本実施例による加工精度の高い両筒部材の断面形状変化を示す模式的説明図であり、(A)は溶接前、(B)は溶接後の断面形状を示している。

【図4】本実施例による加工精度の低い両筒部材の断面形状変化を示す模式的説明図であり、(A)は溶接前、(B)は溶接後の断面形状を示している。

【図5】2度溶接による溶接部分の変化を示す模式的断面図である。

【図6】本実施例の溶接装置を用いて溶接するインジェクタを示す断面図である。

【図7】インジェクタを構成する円筒部材の真円度と油密との関係を示す特性図である。

【図8】従来例1による溶接装置を示す模式的斜視図である。

【図9】従来例1による両筒部材の断面形状変化を示す模式的説明図であり、(A)は溶接前、(B)は溶接後の断面形状を示している。

【図10】従来例2による溶接装置を示す模式的斜視図*

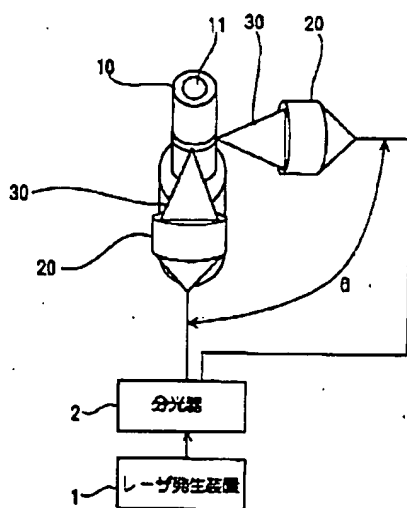
*である。

【図11】従来例2による両筒部材の断面形状変化を示す模式的説明図であり、(A)は溶接前、(B)は溶接後の断面形状を示している。

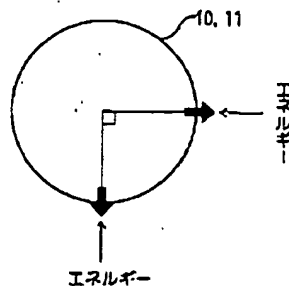
【符号の説明】

- | | |
|---------|----------------------|
| 1 | レーザ生成装置(エネルギー源) |
| 2 | 分光器 |
| 10 | 外筒部材(円筒部材) |
| 11 | 内筒部材(円筒部材) |
| 20 | 光学ヘッド(印加手段) |
| 30 | レーザ |
| 100 | インジェクタ |
| 101 | 弁ハウジング(ハウジング部材、円筒部材) |
| 110 | 弁ボディ(円筒部材) |
| 120 | 弁部材(円筒部材) |
| 122 | 可動コア(円筒部材) |
| 135、138 | 磁性部材(円筒部材) |
| 140 | コイル(電磁駆動手段) |

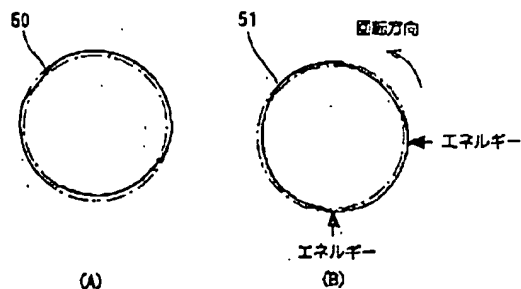
【図1】



【図2】



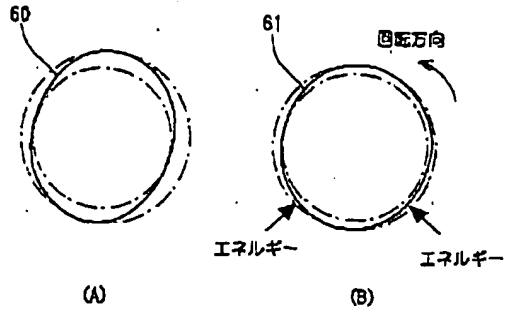
【図3】



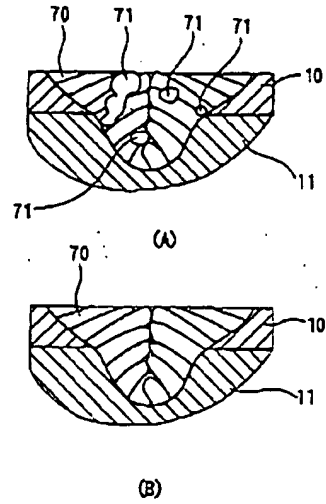
(7)

特開2002-321077

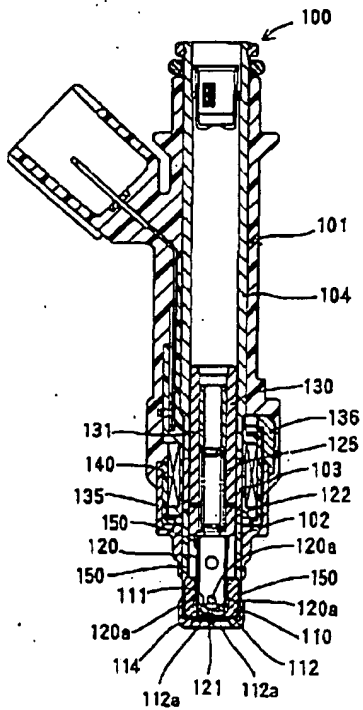
【図4】



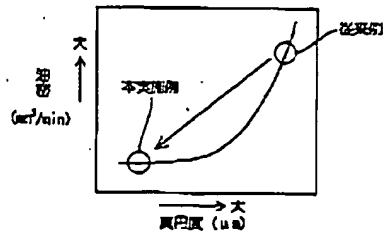
【図5】



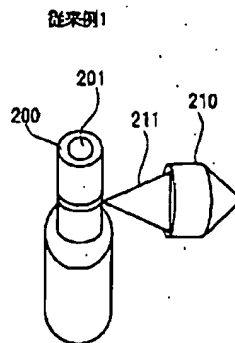
【図6】



【図7】



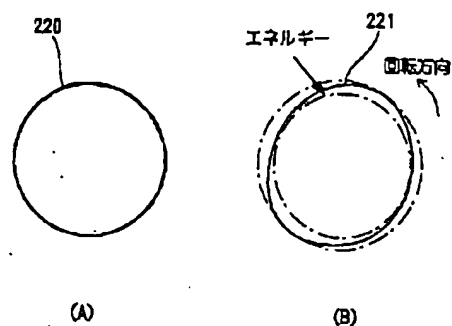
【図8】



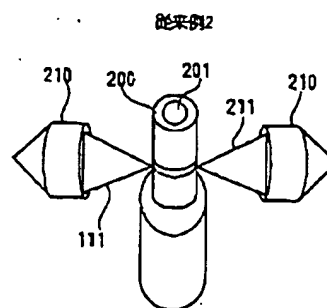
(8)

特開2002-321077

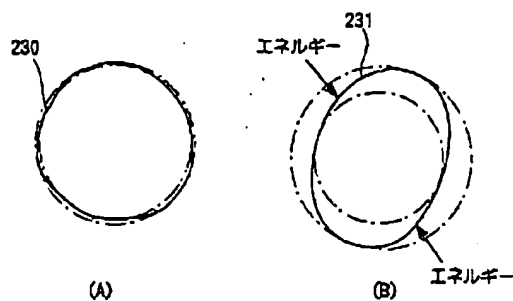
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 田中 則男
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内
(72)発明者 狩谷 佳希
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(72)発明者 仁科 浩行
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内
(72)発明者 外尾 隆幸
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

Fターム(参考) 3C066 AA01 AB02 BA35 BA55 CC01
CC03J CC14 CC20 CC24
CC26 CD04 CD14 CE24 CE31
4E068 BG02 CD02 DA02 DA15

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.